

SUNLIGHT GENERATOR

Publication number: JP9163626 (A)

Publication date: 1997-06-20

Inventor(s): MAKINO MASAHIRO; ABE YUJI; TANAKA KUNIO; MAEKAWA MASAHIRO

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: H02J7/35; H02J3/32; H02J3/38; H02J9/06; H02M7/48; H02N6/00; H02J7/35; H02J3/28; H02J3/38; H02J9/06; H02M7/48; H02N6/00; (IPC1-7): H02J7/35; H02J3/32; H02J3/38; H02J9/06; H02M7/48; H02N6/00

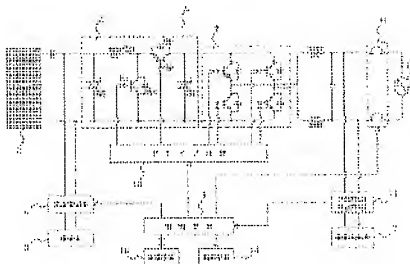
- European:

Application number: JP19950321596 19951211

Priority number(s): JP19950321596 19951211

Abstract of JP 9163626 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the economic utilization efficiency of a device by charging a storage battery by the electric power of a solar battery at the time of a parallel-operation mode and charging the storage battery by the electric power of a commercial electric power system at the time of a night mode in the case where the stored electric energy of the storage battery is not more than the electric energy estimated for use. **SOLUTION:** A control means 9 is operated so as to read the detection value of a power consumption detecting means 11 and to store the history data of the power consumption of a load 7 into a memory means 13, and average load power consumption per day is computed on the basis of the data.; When the charge remainder of a storage battery 3 is not more than the average load power consumption, a control signal is sent to a charging and discharging circuit 4 and a chopper circuit 5, and the storage battery 3 is charged by the electric power of a solar battery 2 at the time of parallel-operation mode, and at the time of night mode, the storage battery 3 is charged by the electric power of a commercial electric power system 6. Therefore, the power supply to the load 7 for nearly one day can be performed in a self-support mode and at the same time the charging for supplement is performed by using the inexpensive night electric power of the commercial electric power system 6, so that the economic utilization efficiency of a sunlight generator may be enhanced.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

1 application(s) for: JP9163626 (A)

Inventor: MAKINO MASAHIRO ; ABE YUJI (+2) **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO

EC: IPC: H02J7/35; H02J3/32; H02J3/38; (+15)

Publication info: JP9163626 (A) — 1997-06-20

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-163626

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

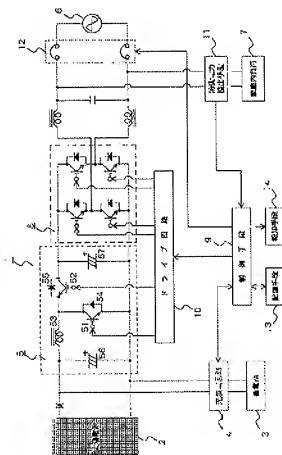
(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J	7/35		H 0 2 J	7/35 K
	3/32			3/32
	3/38			3/38 S
				F
9/06	5 0 5		9/06	5 0 5 C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				
(21) 出願番号	特願平7--321596		(71) 出願人	000001889
				三洋電機株式会社
(22) 出願日	平成7年(1995)12月11日			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
			(72) 発明者	牧野 正寛
				大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
				洋電機株式会社内
			(72) 発明者	阿部 裕司
				大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
				洋電機株式会社内
			(72) 発明者	田中 邦穂
				大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
				洋電機株式会社内
			(74) 代理人	弁理士 岡田 敬
			最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 太陽光発電装置

(57) 【要約】

【課題】 電力備蓄手段の過充電を防止すると共に、装置全体の利用効率を高めることを目的とする。

【課題解決手段】 電力備蓄手段3と、該電力備蓄手段3の備蓄電力量を検出する備蓄電力検出手段と、負荷7の消費電力を検出する消費電力検出手段11と、該消費電力検出手段11による検出値の履歴データを記憶する記憶手段13と、該記憶手段13に記憶された消費電力の履歴データに基づいて、所定時間の使用見込み電力量を算出し、前記電力備蓄手段3の備蓄電力量が使用見込み電力量以上の場合、並列接続モード時に 있어서太陽電池2からの電力により前記電力備蓄手段3を充電すると共に、夜間モード時に おいて 商用電力系統6からの電力により前記電力備蓄手段3を充電する制御手段7と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】太陽電池がインバータを介して商用電力系統に連系されると共に、インバータと商用電力系統の間に負荷が接続され、太陽電池の電力をインバータを介して負荷及び商用電力系統に供給する並列運転モードと、インバータの動作を停止させて、商用電力系統からの電力のみを負荷へ供給する夜間モードと、インバータを商用電力系統から解列させて、太陽電池単独で負荷に電力を供給する自立運転モードの3つのモード間で切換え運転が可能な太陽光発電装置において、太陽電池に逆流防止素子を介して接続された電力備蓄手段と、該電力備蓄手段の備蓄電力量を検出する備蓄電力検出手段と、負荷の消費電力を検出する消費電力検出手段と、該消費電力検出手段による検出値の履歴データを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された消費電力の履歴データに基づいて、所定時間の使用見込み電力量を算出し、前記電力備蓄手段の備蓄電力量が使用見込み電力量以下の場合、並列運転モード時において太陽電池からの電力により前記電力備蓄手段を充電すると共に、夜間モード時において商用電力系統からの電力により前記電力備蓄手段を充電する制御手段と、を備えていることを特徴とする太陽光発電装置。

【請求項2】前記制御手段は、過去数日間の負荷消費電力に基づいて、1日当たりの平均負荷消費電力量を算出し、該算出消費電力量を前記使用見込み電力量とすることを特徴とする請求項1記載の太陽光発電装置。

【請求項3】前記制御手段は、自立運転モードにおいて前記電力備蓄手段の備蓄電力量が所定電力量以下の場合には、その旨を報知すると共に、一定時間経過後にインバータの動作を停止させることを特徴とする請求項1又は2記載の太陽光発電装置。

【請求項4】前記制御手段は、過去数日間の負荷消費電力に基づいて、1時間当たりの平均負荷消費電力量を算出し、該算出消費電力量を前記所定電力量とすることを特徴とする請求項3記載の太陽光発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池をインバータを介して商用電力系統へ連系する太陽光発電装置に関し、特に、商用電力系統に何らかの事故が発生して、連系運転を停止したとき、太陽電池の発生電力を家庭内負荷にのみ供給する自立運転の可能な太陽光発電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、太陽電池を各家庭や工場或いは地域に設置して、電力会社の商用電力系統へ連系し、太陽電池の余剰電力は商用電力系統へ逆潮流する太陽光発電

装置が実用化されている。

【0003】太陽光発電装置においては、太陽電池はインバータを介して商用電力系統へ連系され、インバータの出力端に家庭内負荷が接続される。これによって、太陽電池の出力は直流から交流に変換されて、その交流電力が商用電力系統及び家庭内負荷へ供給される。

【0004】ところで、従来の太陽光発電装置においては、災害や落雷などによって商用電力系統に停電が発生したとき、インバータの運転を停止する運用が行われていたが、家庭内負荷への電力の供給と、太陽電池の発生電力の有効利用を図るため、商用電力系統に対する連系を切り離した状態で、インバータを自立運転し、太陽電池からの電力を家庭内負荷へ供給する運用が検討されている。

【0005】又、停電発生時に、夜間における必要電力を賄うため、太陽電池とインバータの間に、充電器及び蓄電池からなる電力備蓄手段を介在させ、日中には、自立運転によって得られる電力を負荷へ供給すると共に、その余剰電力は蓄電池に充電し、夜間に蓄電池を放電させて、その電力を負荷へ供給する方式が検討されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、蓄電池を備えた従来の太陽光発電装置においては、商用電力系統の停電が長時間にわたる場合に、自立運転時における蓄電池の充電残量が不足し、自立運転できないという事態を招く虞れがあった。

【0007】このため、斯かる事態を防止するために、常に商用電力系統からの電力によって蓄電池を充電し、所定充電量に維持しておくことも考えられるが、この場合には常に商用電力系統から買電することになり不経済でもあった。

【0008】本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであって、装置全体の経済的利用を図ると共に、負荷の消費状態に応じて決定される電力量を電力備蓄手段に充電するので、電力備蓄手段の過充電を防止すると共に、装置全体の利用効率を高めることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、太陽電池がインバータを介して商用電力系統に連系されると共に、インバータと商用電力系統の間に負荷が接続され、太陽電池の電力をインバータを介して負荷及び商用電力系統に供給する並列運転モードと、インバータを停止させて、商用電力系統からの電力のみを負荷へ供給する夜間モードと、インバータを商用電力系統から解列させて、太陽電池単独で負荷に電力を供給する自立運転モードの3つのモード間で切換え運転が可能な太陽光発電装置において、太陽電池に逆流防止素子を介して接続された電力備蓄手段と、該電力備蓄手段の備蓄電力量を検出する備蓄電力検出手段と、負荷の消費電力を検出する消費電力検

出手段と、該消費電力検出手段による検出値の履歴データを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された消費電力の履歴データに基づいて、所定時間の使用見込み電力量を算出し、前記電力備蓄手段の備蓄電力量が使用見込み電力量以下の場合、並列運転モード時において太陽電池からの電力により前記電力備蓄手段を充電すると共に、夜間モード時において商用電力系統からの電力により前記電力備蓄手段を充電する制御手段と、を備えていることを特徴とするものである。

【0010】この構成を用いることにより、自立運転モードにおいて所定時間の負荷の使用が略可能となり、自立運転できないという事態を招く虞れない。また、並列運転時に太陽電池からの発電電力にて電力備蓄手段を充電し、その補充電を夜間での商用電力系統からの買電電力で行うので、装置全体の経済的利用を図ることができる。

【0011】そして、過去数日間の負荷消費電力に基づいて、1日当たりの平均負荷消費電力量を算出し、該算出消費電力量を前記使用見込み電力量とすることによって、自立運転モードにおいて、略1日は普段と同じ状態で負荷の使用が可能となる。

【0012】また、自立運転モードにおいて前記電力備蓄手段の備蓄電力量が所定電力量以下の場合には、その旨を報知すると共に、一定時間経過後にインバータの動作を停止させることによって、負荷の使用途中に、何の予告もなく突然給電が終了する虞れない。更に、その際の所定電力量は、過去数日間の負荷消費電力に基づいて、1時間当たりの平均負荷消費電力量を算出し、該算出消費電力量を所定電力量としている。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態につき、図面に沿って詳述する。図1は本発明を適用させた太陽光発電装置の略略構成図である。

【0014】図において、太陽光発電装置1は、太陽光のエネルギーを直流電力に変換する太陽電池2（本実施の形態では、定格出力電圧200V、定格発電電力3kW）と、太陽電池2に逆潮流防止素子を介して接続された電力備蓄手段としての蓄電池3と、蓄電池3を充放電させる充放電回路4と、太陽電池2の出力電圧（＝DC200V）を所定電圧（＝DC300V）に昇圧するチョップアップ回路5と、チョップアップ回路5からの直流電圧を変換して所定交流電圧（＝200V）とし、商用電力系統6と連系して配電線に接続された各種家電製品などの家庭内負荷7に対して電力を供給するインバータ回路8を中心に構成されている。

【0015】インバータ回路8は、ブリッジ接続された複数（本実施の形態では4個）のスイッチング素子と、各スイッチング素子に対し、電流許容方向が反対のダイオードとが並列接続されている。このインバータ回路8には、後述の各種処理を行う制御手段9からスイッチン

グ制御信号がドライブ回路10を介して与えられ、その制御信号に基づいてスイッチング素子の導通制御がなされている。なお、制御手段9はマイクロコンピュータから構成されている。

【0016】チョップアップ回路5は、スイッチング素子51、52、コイル53、ダイオード54、55及びコンデンサ56、57によって構成されている。チョップアップ回路5は、スイッチング素子52がオフ状態でのスイッチング素子51のオン・オフによって昇圧動作を行いコンデンサ57に充電する。そして、その昇圧比はスイッチング素子52のオン期間に応じて変化する。また、このチョップアップ回路5は、インバータ回路8のスイッチング素子を全てオフ状態とし、商用電力系統6からの電力を蓄電池3に供給する際には、スイッチング素子51がオフ状態でのスイッチング素子52のオンによってインバータ回路8のダイオードを介して供給される直流電圧を供給する。そして、その際のスイッチング素子52のオン期間に応じて降圧比が変化し、スイッチング素子52のオフ期間におけるスイッチング素子51への逆電圧保護のためにダイオード54を設けている。

【0017】蓄電池3は、太陽電池2又は商用電力系統6からの電力を受けて充放電回路4により充放電制御されている。なお、本実施の形態では蓄電池3として容量15kWhのものを採用している。

【0018】充放電回路4は、蓄電池3の充電量を検出し、その検出結果を制御手段9に供給していると共に、制御手段9からの制御信号に基づき蓄電池3の充放電又は放電を行わせている。

【0019】また、負荷7に流れる電流に基づいて、その単位時間当たりの消費電力を検出する消費電力検出手段11が設けられ、その検出結果が制御手段9に入力されている。

【0020】制御手段9は、太陽電池2の電力をインバータ回路8を介して負荷7及び商用電力系統6に供給する並列運転モードと、インバータ回路8の動作を停止させて商用電力系統6からの電力のみを負荷7へ供給する夜間モードと、連系スイッチ2を開放させてインバータ回路8を商用電力系統6から解離させ、太陽電池2単独で負荷7に電力を供給する自立運転モードの3つのモード間で切換え運転制御を行っている。なお、制御手段9では、通常時には並列運転モードに設定しており、太陽電池2の発電電力が低下して連系運転が不可能な状態となり、且つ内部タイマーにより太陽電池2の発電が見込めない時刻になった場合に自動的に夜間モードに切り換え設定している。また、自立運転モードは装置外部に設けられた設定スイッチ（図示せず）によって切り換え設定している。

【0021】そして、制御手段9では、消費電力検出手段11による検出値を読み込み、1時間毎の負荷7の消費電力の履歴データを記憶手段13に随時格納してい

る。記憶手段13は過去7日分の履歴データが記憶可能であり、1時間毎にそのデータが更新されている。制御手段9は、記憶手段13に格納されている履歴データに基づいて、負荷7の1日当たりの平均負荷消費電力量を算出し、蓄電池3に備蓄されている充電残量がその算出消費電力量以下となっている場合に、充電回路4及びチャージ回路5に制御信号を送出して、並列運転モード時において太陽電池2からの電力により蓄電池3を充電すると共に、夜間モード時において商用電力系統6からの電力により蓄電池3を充電している。

【0022】これにより、自立運転モードにおいて、通常時と同様の使用状態で略1日間の負荷の使用が可能となる。また、並列運転時に太陽電池2からの発電電力にて蓄電池3を充電し、その補充電を使用料金の安い夜間での商用電力系統6からの買電電力で行っているため、装置全体の経済的利用を図ることができる。

【0023】また、制御手段9は、記憶手段13に格納されている履歴データに基づいて、負荷7の1時間当たりの平均負荷消費電力量を算出し、自立運転モードにおいて蓄電池3に備蓄されている充電残量がその算出消費電力量以下となっている場合には、装置本体に設けられた報知手段14にその旨を表示し、15分経過後にドライブ回路10にゲートブロック信号を送出してインバータ回路8の動作を停止させる。

【0024】これによって、負荷7の使用途中に、何の予告もなく突然給電が終了してしまうということはない。次に、上記太陽光発電装置の動作について図2ないし図4に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0025】初めに、並列運転モードでの動作内容について図2を参照して説明する。先ずステップS1にて、現在の設定モードが並列運転モードかどうかを判断し、Y.E.S.の場合にはステップS3に進み、N.O.の場合にはステップS5に進む。

【0026】ステップS3では、連系運転可能状態かどうか判断し、Y.E.S.の場合にはステップS7に進み、N.O.の場合にはステップS1に戻る。このステップS3では、太陽電池2の出力電圧及び出力電流、インバータ回路8の出力電流、商用電力系統6の出力電圧等が連系運転可能範囲にあるかどうかを判断している。

【0027】一方、ステップS1でN.O.と判断されステップS5に進んだ場合には、現在の設定モードが自立運転モードかどうかを判断し、Y.E.S.の場合にはステップS9に進み、N.O.の場合にはステップS11に進む。そして、後述するように、ステップS9では図3に示す処理を行わせ、ステップS11では図4に示す処理を行わせる。

【0028】次に、ステップS7では、連系用スイッチ12に連系指令信号を送出してインバータ回路8を商用電力系統らに連系させた後、インバータ回路8にスイッチング制御信号を供給してインバータ動作を開始させ、

太陽電池2の電力を負荷7及び商用電力系統6に供給する。

【0029】次のステップS13では、充電回路4において検出された蓄電池3の充電残量を読み出し、ステップS15に進む。ステップS15では、記憶手段13に格納されている履歴データに基づいて、負荷7の1日当たりの平均負荷消費電力量を算出し、その算出された値を1日の使用見込み電力量とし、ステップS17に進む。

【0030】ステップS17では、蓄電池3に備蓄されている充電残量が算出使用見込み電力量以下となっている場合に、充電回路4に制御信号を送出して、太陽電池2からの電力により蓄電池3を充電し、ステップS19に進む。

【0031】ステップS19では、上記ステップS3と同様に、連系運転可能状態かどうか判断し、Y.E.S.の場合にはステップS13に戻り、N.O.の場合にはステップS21に進む。

【0032】ステップS21では、連系用スイッチ12に解列指令信号を送出すると共に、ドライブ回路10へゲートブロック信号を送出してインバータ回路8へのスイッチング信号の供給を停止させ、ステップS1に戻る。

【0033】以上の処理を繰り返して行わせることにより、並列運転モードが実行されている、次に、自立運転モードでの動作内容について図3を参照して説明する。

【0034】先ずステップS101にて、自立運転可能状態かどうか判断し、Y.E.S.の場合にはステップS103に進み、N.O.の場合には自立運転モードを終了させる。このステップS101では、太陽電池2の出力電圧及び出力電流、インバータ回路8の出力電流及び出力電圧等が自立運転可能範囲にあるかどうかを判断している。

【0035】ステップS103では、充電回路4において検出された蓄電池3の充電残量を読み出し、ステップS105に進む。ステップS105では、記憶手段13に格納されている履歴データに基づいて、負荷7の1時間及び1日の平均負荷消費電力量を算出し、その算出された値をそれぞれ1時間及び1日の使用見込み電力量とし、ステップS107に進む。

【0036】ステップS107では、蓄電池3に備蓄されている充電残量が算出された1時間の使用見込み電力量以下かどうか判断し、Y.E.S.の場合には自立運転モードを終了させ、N.O.の場合にはステップS109に進む。

【0037】ステップS109では、インバータ回路8にスイッチング制御信号を供給してインバータ動作を開始させ、太陽電池2の電力を負荷7に供給すると共に、太陽電池2からの発電に牽制電力があり、且つ蓄電池3の充電残量が定格容量(=15kWh)以下の場合に

は、充放電回路4に制御信号を送出して、その余剰電力により蓄電池3を充電する。

【0038】次のステップS111では、充放電回路4において検出された蓄電池3の充電残量を読み出し、ステップS113に進む。ステップS113では、蓄電池3の充電残量が算出された1時間の使用見込み電力量以下かどうか判断し、YESの場合にはステップS115に進み、NOの場合にはステップS117に進む。

【0039】ステップS115では、報知手段14に蓄電池3の充電残量が不足している旨を表示し、15分間計時後にステップS119に進む。また、ステップS117では、ステップS101と同様に、自立運転可能状態かどうか判断し、YESの場合にはステップS109に戻り、NOの場合にはステップS119に進む。

【0040】そして、ステップS119では、ドライブ回路10へゲートブロック信号を送出してインバータ回路8へのスイッチング信号の供給を停止させてインバータ動作を停止させた後、自立運転モードを終了させる。

【0041】以上の処理を繰り返して行わせることにより、自立運転モードが実行されている。次に、夜間モードでの動作内容について図4を参照して説明する。

【0042】まずステップS201にて、太陽電池2の発電電力が連系可能状態となっているかどうか判断し、YESの場合には夜間モードを終了させ、NOの場合にはステップS203に進む。

【0043】ステップS203では、内部タイマーにより現在時刻が午後23時～午前3時までの間であるかどうか判断し、YESの場合にはステップS205に進み、NOの場合にはステップS201に戻る。

【0044】ステップS205では、充放電回路4において検出された蓄電池3の充電残量を読み出し、ステップS207に進む。ステップS207では、記憶手段13に格納されている履歴データに基づいて、負荷7の1日の平均負荷消費電力量を算出し、その算出された値を1日の使用見込み電力量とし、ステップS209に進む。

【0045】次のステップS209では、蓄電池3に備蓄されている充電残量が算出された使用見込み電力量以下かどうか判断し、YESの場合にはステップS211に進み、NOの場合にはステップS201に戻る。

【0046】ステップS211では、充放電回路4及び

チャップ回路5に制御信号を送出して、商用電力系統6からの電力により蓄電池3を充電し、ステップS205に戻る。

【0047】以上の処理を繰り返して行わせることにより、夜間モードでの蓄電池3の補充電が実行されている。上記実施の形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を狭縮する像に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【0048】

【発明の効果】以上述べた通り本発明によれば、自立運転モードにおいて所定時間の負荷の使用が略可能となり、自立運転できないという事態を招く虞れがなく、また、装置全体の経済的利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す太陽光発電装置の概略構成図である。

【図2】並列運転モードでの動作内容を示すフローチャートである。

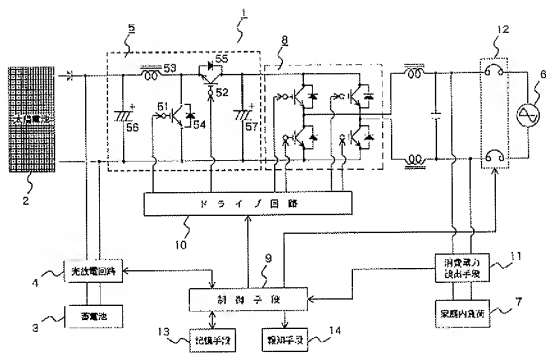
【図3】自立運転モードでの動作内容を示すフローチャートである。

【図4】夜間モードでの動作内容を示すフローチャートである。

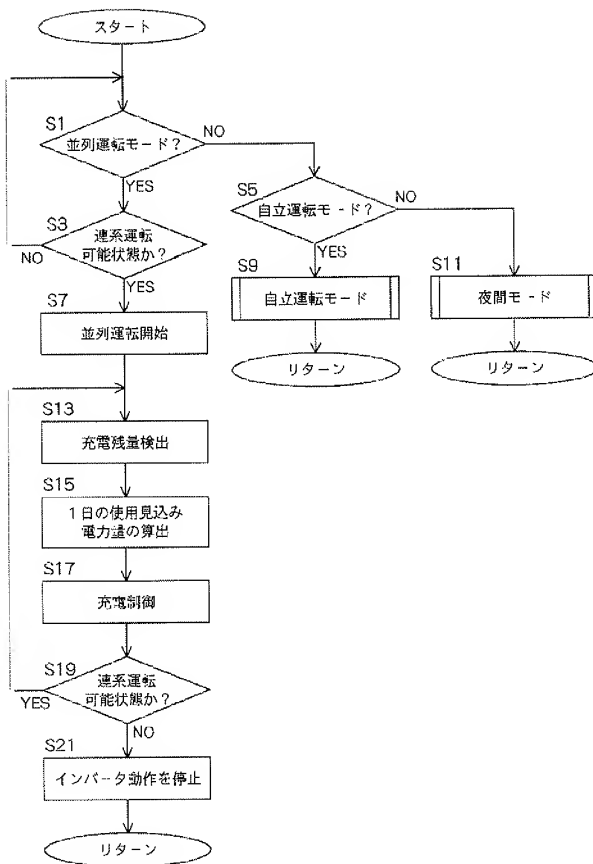
【符号の説明】

- 1 太陽光発電装置
- 2 太陽電池
- 3 蓄電池（電力備蓄手段）
- 4 充放電回路（備蓄電力検出手段）
- 5 チャップ回路
- 6 商用電力系統
- 7 負荷
- 8 インバータ回路
- 9 制御手段
- 10 ドライブ回路
- 11 消費電力検出手段
- 12 連系用スイッチ
- 13 記憶手段
- 14 報知手段

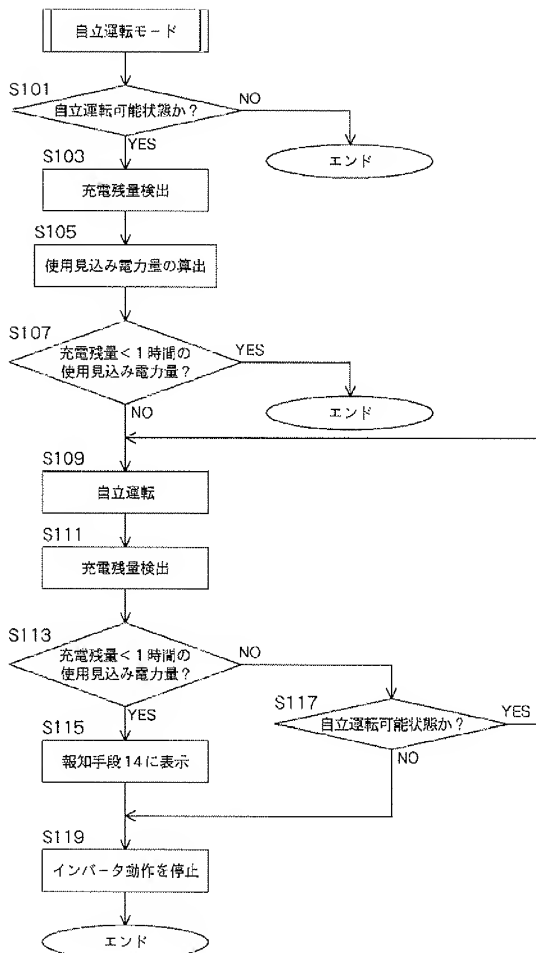
【図1】



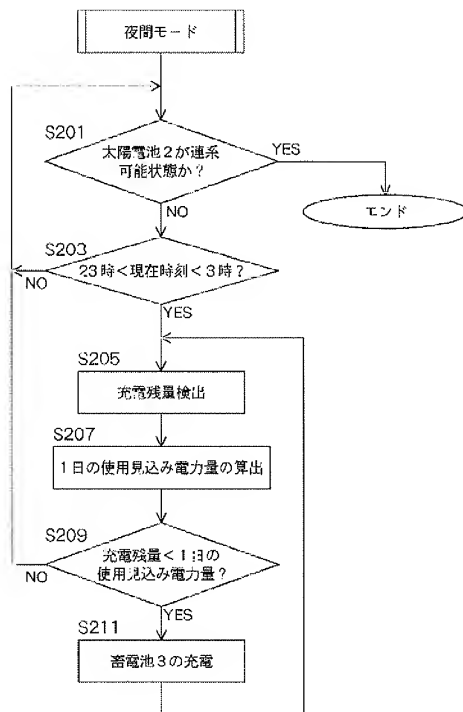
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁸

H 0 2 M 7/48

識別記号

片内整理番号

9181-5H

FI

H 0 2 M 7/48

技術表示箇所

R

H 0 2 N 6/00

9181-5H

H 0 2 N 6/00

N

(72)発明者 前川 正弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A solar cell characterized by comprising the following is linked with a commercial power system via an inverter, and Parallel-run mode which load is connected with an inverter between commercial power systems, and supplies electric power of a solar cell to load and a commercial power system via an inverter, A photovoltaic power generation apparatus which can be made to be able to suspend operation of an inverter, can be switched among the three modes in night mode which supplies only electric power from a commercial power system to load, and self sustaining mode which carries out parallel off of the inverter from a commercial power system, and supplies electric power to load with a solar cell independent, and can be operated. An electric power stockpile means connected to a solar cell via a prevention-of-backflow element.

A stockpile power detecting means which detects stockpile electric energy of this electric power stockpile means.

A power consumption detection means to detect power consumption of load.

A memory measure which memorizes historical data of a detection value by this power consumption detection means, Based on historical data of power consumption memorized by this memory measure, use prospective electric energy of predetermined time is computed, A control means which said electric power stockpile means is charged with electric power from a solar cell at the time of parallel-run mode when stockpile electric energy of said electric power stockpile means is below use prospective electric energy, and charges said electric power stockpile means with electric power from a commercial power system at the time of night mode.

[Claim 2]The photovoltaic power generation apparatus according to claim 1, wherein said control means computes average load amount of used electricity per day and makes this calculation amount of used electricity said use prospective electric energy based on load power consumption for the past several days.

[Claim 3]The photovoltaic power generation apparatus according to claim 1 or 2, wherein said control means reports that when stockpile electric energy of said electric power stockpile means is below the amount of predetermined power in self sustaining mode, and it stops operation of an inverter after fixed time lapse.

[Claim 4]The photovoltaic power generation apparatus according to claim 3, wherein said control means computes average load amount of used electricity per hour and makes this calculation amount of used electricity said amount of predetermined power based on load power consumption for the past several days.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the possible photovoltaic power generation apparatus of the self sustaining which supplies the generating electric power of a solar cell only to domestic load, when a certain accident occurs in a commercial power system and link operation is especially suspended about the photovoltaic power generation apparatus which links a solar cell with a commercial power system via an inverter.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, a solar cell is installed in each home, a factory, or the area, it links with the commercial power system of an electric power company, and the photovoltaic power generation apparatus which carries out the head-tide style of the surplus electric power of a solar cell to a commercial power system is put in practical use.

[0003]In a photovoltaic power generation apparatus, a solar cell is linked with a commercial power system via an inverter, and domestic load is connected to the outgoing end of an inverter. The output of a solar cell is changed into exchange from a direct current by this, and the alternating current power is supplied to a commercial power system and domestic load.

[0004]By the way, in the conventional photovoltaic power generation apparatus, when interruption to service occurred in a commercial power system by the disaster, thunderbolt, etc., employment which suspends operation of an inverter was performed, but. In order to aim at supply of the electric power to domestic load, and effective use of the generating electric power of a solar cell, where the link to a commercial power system is separated, self sustaining of the inverter is carried out and the employment which supplies the electric power from a solar cell to domestic load is considered.

[0005]In order to provide the necessary power in night at the time of interruption-to-service generating, make the electric power stockpile means which consists of a battery charger and a storage battery intervene it between a solar cell and an inverter, and at daytime. The electric power obtained by self sustaining is supplied to load, and the surplus electric power charges a storage battery, night is made to discharge a storage battery, and the method which supplies the electric power to load is examined.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the conventional photovoltaic power generation apparatus provided with the storage battery, when interruption to service of a commercial power system covered a long time, there was a possibility of the charge residue of the storage battery at the time of self sustaining having run short, and causing the situation where self sustaining cannot be carried out.

[0007]For this reason, in order to prevent this situation, the storage battery was always charged with the electric power from a commercial power system, and maintaining to a predetermined charge was also considered, but a purchased power will always be carried out from a commercial power system in this case, and it was also uneconomical.

[0008]This invention was made in view of this point, and is ***. Since the purpose plans economic utilization of ** and it charges the electric energy determined according to the

consumption state of load at an electric power stockpile means, the surcharge of an electric power stockpile means is prevented, and it is raising the utilization efficiency of the whole device.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A solar cell is linked with a commercial power system via an inverter, and this invention, Parallel-run mode which load is connected with an inverter between commercial power systems, and supplies electric power of a solar cell to load and a commercial power system via an inverter, Night mode which stops an inverter and supplies only electric power from a commercial power system to load, In a photovoltaic power generation apparatus which can be made to be able to carry out parallel off of the inverter from a commercial power system, can be switched among the three modes in self sustaining mode which supplies electric power to load with a solar cell independent, and can be operated, An electric power stockpile means connected to a solar cell via a prevention-of-backflow element, and a stockpile power detecting means which detects stockpile electric energy of this electric power stockpile means, A power consumption detection means to detect power consumption of load, and a memory measure which memorizes historical data of a detection value by this power consumption detection means, Based on historical data of power consumption memorized by this memory measure, use prospective electric energy of predetermined time is computed, A control means which said electric power stockpile means is charged with electric power from a solar cell at the time of parallel-run mode when stockpile electric energy of said electric power stockpile means is below use prospective electric energy, and charges said electric power stockpile means with electric power from a commercial power system at the time of night mode, preparation ***** - it is characterized by things.

[0010] By using this composition, there is no possibility of causing the situation where abbreviation of use of load of predetermined time is attained, and it cannot carry out self sustaining in self sustaining mode. Since an electric power stockpile means is charged in generated output from a solar cell at the time of a parallel run and purchased-power electric power from a commercial power system at night performs the supplementary current, economic utilization of the whole device can be planned.

[0011] And in self sustaining mode, it will become usable [load] in the same state as usually on abbreviated the 1st by computing average load amount of used electricity per day, and making this calculation amount of used electricity into said use prospective electric energy based on load power consumption for the past several days.

[0012] When stockpile electric energy of said electric power stockpile means is below the amount of predetermined power in self sustaining mode, that is reported, and there is no possibility that any advance notice cannot be found in the middle of use of load, and electric supply may be completed suddenly, by stopping operation of an inverter after fixed time lapse. Based on load power consumption for the past several days, the amount of predetermined power in that case computes average load amount of used electricity per hour, and makes this calculation amount of used electricity the amount of predetermined power.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains in full detail over the drawing per one embodiment of this invention. Drawing 1 is an outline lineblock diagram of the photovoltaic power generation apparatus to which this invention was made to apply.

[0014] The solar cell 2 (according to this embodiment,) from which the photovoltaic power generation apparatus 1 changes the energy of sunlight into direct current power in a figure The rated output voltage 200V, 3 kW of rated-power-generation electric power, and the storage battery 3 as an electric power stockpile means connected to the solar cell 2 via the prevention-of-backflow element, The charging and discharging circuit 4 which carries out the charge and discharge of the storage battery 3, and the chopper circuits 5 which carry out pressure up of the output voltage (=DC200V) of the solar cell 2 to prescribed voltage (=DC300V), The direct current voltage from the chopper circuit 5 is changed, and it is considered as predetermined AC voltage (=200V), and is constituted focusing on the inverter circuit 8 which supplies electric

power to the domestic loads 7, such as various home electronics which linked with the commercial power system 6 and were connected to the power line.

[0015] Multiple connection of the diode with the opposite current permissible direction is carried out to the switching element of plurality (this embodiment four pieces) to which bridge connection of the inverter circuit 8 was carried out, and each switching element. A switching control signal is given to this inverter circuit 8 via the drive circuit 10 from the control means 9 which performs the below-mentioned various processing, and flow control of the switching element is made based on that control signal. The control means 9 comprises a microcomputer.

[0016] The chopper circuits 5 are constituted by the switching elements 51 and 52, the coil 53, the diodes 54 and 55, and the capacitors 56 and 57. By ON and OFF of the switching element 51 in an OFF state, the switching element 52 performs pressure-up operation, and charges the chopper circuits 5 at the capacitor 57. And the pressure-up ratio changes according to the "on" period of the switching element 52. When these chopper circuits 5 make an OFF state all the switching elements of the inverter circuit 8 and the electric power from the commercial power system 6 is supplied to the storage battery 3. The switching element 51 supplies the direct current voltage supplied by one of the switching element 52 in an OFF state via the diode of the inverter circuit 8. And the pressure-lowering ratio changed according to the "on" period of the switching element 52 in that case, and the diode 54 is formed for the reverse voltage protection to the switching element 51 in the "off" period of the switching element 52.

[0017] In response to the solar cell 2 or the electric power from the commercial power system 6, charge and discharge control of the storage battery 3 is carried out by the charging and discharging circuit 4. In this embodiment, the thing with a capacity of 15 kWh is used as the storage battery 3.

[0018] The charging and discharging circuit 4 detects the charge of the storage battery 3, and supplies the detection result to the control means 9, and it is making charge or discharge of the storage battery 3 perform based on the control signal from the control means 9.

[0019] Based on the current which flows into the load 7, a power consumption detection means 11 to detect the power consumption per the unit time is formed, and the detection result is inputted into the control means 9.

[0020] The parallel-run mode in which the control means 9 supplies the electric power of the solar cell 2 to the load 7 and the commercial power system 6 via the inverter circuit 8. The night mode which stops operation of the inverter circuit 8 and supplies only the electric power from the commercial power system 6 to the load 7. The link switch 12 is made to open wide, parallel off of the inverter circuit 8 is carried out from the commercial power system 6, it switches among the three modes in the self sustaining mode which supplies electric power to the load 7 by solar cell 2 independent one, and operation control is performed. When the time which has usually sometimes set it as parallel-run mode, the generated output of the solar cell 2 declines, and will be in the state in which link operation is impossible in the control means 9, and cannot count upon power generation of the solar cell 2 by an internal timer comes, it is automatically switched and set as night mode. Self sustaining mode is switched and set up with the configuration switch (not shown) formed in the device exterior.

[0021] And in the control means 9, the detection value by the power consumption detection means 11 is read, and the historical data of the power consumption of the load 7 in every hour are stored in the memory measure 13 at any time. The historical data for the past seven days can memorize the memory measure 13, and the data is updated for every hour. Based on the historical data stored in the memory measure 13, the control means 9, Compute the average load amount of used electricity per day of the load 7, and when the charge residue currently stored by the storage battery 3 has become below in the calculation amount of used electricity, a control signal is sent out to the charging and discharging circuit 4 and the chopper circuits 5. At the time of parallel-run mode, the storage battery 3 is charged with the electric power from the solar cell 2, and the storage battery 3 is charged with the electric power from the commercial power system 6 at the time of night mode.

[0022] In self sustaining mode, this usually becomes usable [the load for abbreviated one day] by the same condition of use as the time. Since the storage battery 3 is charged in the

generated output from the solar cell 2 at the time of a parallel run and the purchased-power electric power from the commercial power system 6 in the cheap night of a usage fee is performing the supplementary current, economic utilization of the whole device can be planned.

[0023]Based on the historical data by which the control means 9 is stored in the memory measure 13. When the charge residue which computes the average load amount of used electricity per hour of the load 7, and is stored by the storage battery 3 in self sustaining mode has become below in the calculation amount of used electricity. That is displayed on the informing means 14 provided in the device main frame, a gate blocking signal is sent out to the drive circuit 10 after 15-minute progress, and operation of the inverter circuit 8 is stopped.

[0024]By this, any advance notice cannot be found in the middle of use of the load 7, and electric supply will not necessarily be completed suddenly. Next, operation of the above-mentioned photovoltaic power generation apparatus is explained based on the flow chart shown in drawing 2 thru/or drawing 4.

[0025]The activity in introduction and parallel-run mode is explained with reference to drawing 2. First, at Step S1, it judges whether the present setting-out mode is parallel-run mode, in YES, progresses at Step S3, and, in NO, progresses at Step S5.

[0026]In Step S3, it judges whether it is a link operation possible state, in YES, progresses at Step S7, and, in NO, returns at Step S1. In this step S3, it is judged whether the output voltage of the solar cell 2 and output current, the output current of the inverter circuit 8, the output voltage of the commercial power system 6, etc. are in the link operation possible range.

[0027]On the other hand, when it is judged as NO at Step S1 and progresses to Step S5, it judges whether the present setting-out mode is self sustaining mode, in YES, progresses at step S9, and, in NO, progresses at Step S11. And the processing shown in drawing 3 is made to perform, and the processing shown in drawing 4 is made to perform at Step S11 at step S9 so that it may mention later.

[0028]Next, in Step S7, after sending out a link command signal to the switch 12 for link and making the inverter circuit 8 link with the commercial power system 6, a switching control signal is supplied to the inverter circuit 8, inverter operation is made to start and the electric power of the solar cell 2 is supplied to the load 7 and the commercial power system 6.

[0029]In the following step S13, the charge residue of the storage battery 3 detected in the charging and discharging circuit 4 is read, and it progresses to Step S15. In Step S15, based on the historical data stored in the memory measure 13, the average load amount of used electricity per day of the load 7 is computed, the computed value is made into the use prospective electric energy on the 1st, and it progresses to Step S17.

[0030]In Step S17, when the charge residue currently stored by the storage battery 3 has become below in calculation use prospective electric energy, a control signal is sent out to the charging and discharging circuit 4, the storage battery 3 is charged with the electric power from the solar cell 2, and it progresses to Step S19.

[0031]In Step S19, like the above-mentioned step S3, it judges whether it is a link operation possible state, in YES, returns at Step S13, and, in NO, progresses at Step S21.

[0032]In Step S21, a parallel-off command signal is sent out to the switch 12 for link, and a gate blocking signal is sent out to the drive circuit 10, supply of the switching signal to the inverter circuit 8 is stopped, and it returns to Step S1.

[0033]Parallel-run mode is performed by repeating the above processing and making it perform. Next, the activity in self sustaining mode is explained with reference to drawing 3.

[0034]First, at Step S101, it judges whether it is a self sustaining possible state, and, in YES, progresses at Step S103, and, in NO, self sustaining mode is terminated. In this step S101, it is judged whether the output voltage of the solar cell 2 and output current, the output current of the inverter circuit 8, output voltage, etc. are in the self sustaining possible range.

[0035]In Step S103, the charge residue of the storage battery 3 detected in the charging and discharging circuit 4 is read, and it progresses to Step S105. In Step S105, based on the historical data stored in the memory measure 13, the average load amount of used electricity on 1 hour of the load 7 and the 1st is computed, the computed value is made into the use prospective electric energy on 1 hour and the 1st, respectively, and it progresses to Step S107.

[0036]In Step S107, it judges whether it is below the use prospective electric energy that is 1 hour when the charge residue currently stored by the storage battery 3 was computed, in YES, self sustaining mode is terminated, and, in NO, it progresses at Step S109.

[0037]In Step S109, supply a switching control signal to the inverter circuit 8, make inverter operation start, and supply the electric power of the solar cell 2 to the load 7, and. The power generation from the solar cell 2 has surplus electric power, and when the charge residue of the storage battery 3 is below rated capacity (= 15 kWh), a control signal is sent out to the charging and discharging circuit 4, and the storage battery 3 is charged with the surplus electric power.

[0038]In the following step S111, the charge residue of the storage battery 3 detected in the charging and discharging circuit 4 is read, and it progresses to Step S113. In Step S113, it judges whether it is below the use prospective electric energy that is 1 hour when the charge residue of the storage battery 3 was computed, in YES, progresses at Step S115, and, in NO, progresses at Step S117.

[0039]expressing that the informing means 14 runs short of the charge residue of the storage battery 3 as Step S115 — for 15 minutes — a time check — it progresses to Step S119 behind. In Step S117, like Step S101, it judges whether it is a self sustaining possible state, in YES, returns at Step S109, and, in NO, progresses at Step S119.

[0040]And in Step S119, after sending out a gate blocking signal to the drive circuit 10, stopping supply of the switching signal to the inverter circuit 8 and stopping inverter operation, self sustaining mode is terminated.

[0041]Self sustaining mode is performed by repeating the above processing and making it perform. Next, the activity in night mode is explained with reference to drawing 4.

[0042]First, at Step S201, the generated output of the solar cell 2 judges whether it is in the state which can be linked, in YES, terminates night mode, and, in NO, progresses at Step S203.

[0043]In Step S203, it judges whether current time is before 23:00 p.m. - 3:00 a.m. by an internal timer, in YES, progresses at Step S205, and, in NO, returns at Step S201.

[0044]In Step S205, the charge residue of the storage battery 3 detected in the charging and discharging circuit 4 is read, and it progresses to Step S207. In Step S207, based on the historical data stored in the memory measure 13, the average load amount of used electricity on the 1st of the load 7 is computed, the computed value is made into the use prospective electric energy on the 1st, and it progresses to Step S209.

[0045]In the following step S209, it judges whether it is below the use prospective electric energy by which the charge residue currently stored by the storage battery 3 was computed, in YES, progresses at Step S211, and, in NO, returns at Step S201.

[0046]In Step S211, a control signal is sent out to the charging and discharging circuit 4 and the chopper circuits 5, the storage battery 3 is charged with the electric power from the commercial power system 6, and it returns to Step S205.

[0047]By repeating the above processing and making it perform, the supplementary current of the storage battery 3 in night mode is performed. Explanation of the above-mentioned embodiment is for explaining this invention, and it should not be understood so that the invention of a statement may be limited to a claim or the range may be reduced. As for each part composition of this invention, it is needless to say for various modification to be possible in a technical scope given not only in the above-mentioned embodiment but a claim.

[0048]

[Effect of the Invention]According to this invention, there is no possibility of causing the situation where abbreviation of use of the load of predetermined time is attained, and it cannot carry out self sustaining in self sustaining mode, and economic utilization of the whole device can be planned as stated above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an outline lineblock diagram of the photovoltaic power generation apparatus in which one embodiment of this invention is shown.

[Drawing 2]It is a flow chart which shows the activity in parallel-run mode.

[Drawing 3]It is a flow chart which shows the activity in self sustaining mode.

[Drawing 4]It is a flow chart which shows the activity in night mode.

[Description of Notations]

1 Photovoltaic power generation apparatus

2 Solar cell

3 Storage battery (electric power stockpile means)

4 Charging and discharging circuit (stockpile power detecting means)

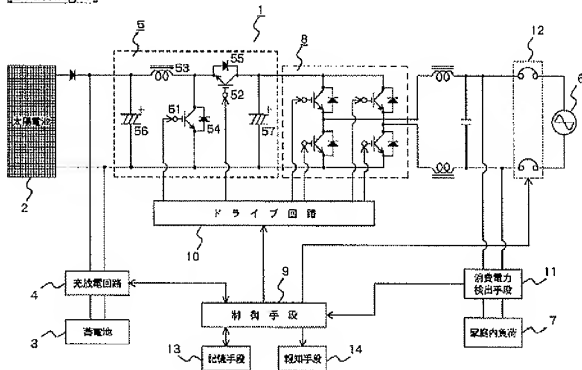
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

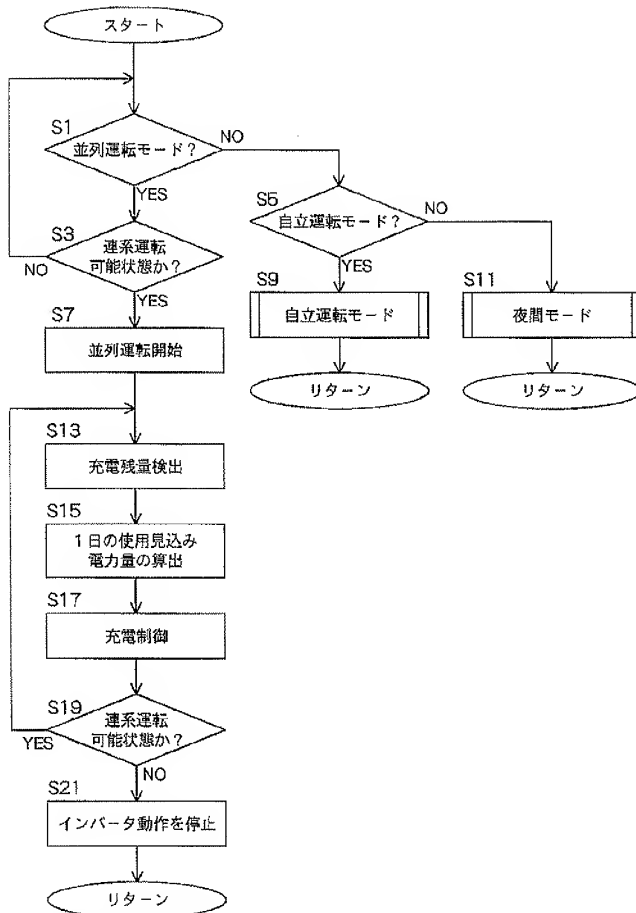
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

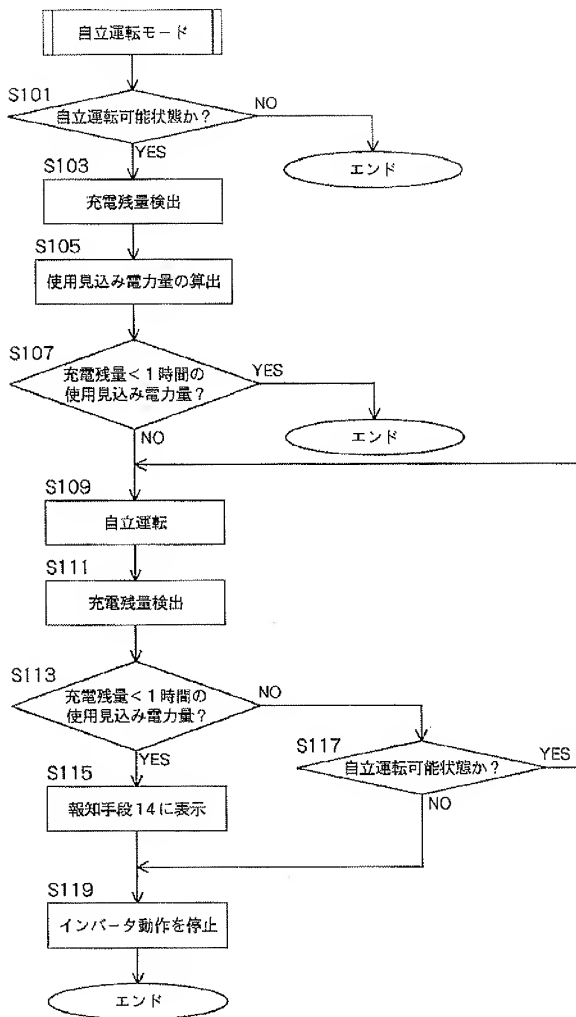
[Drawing 1]



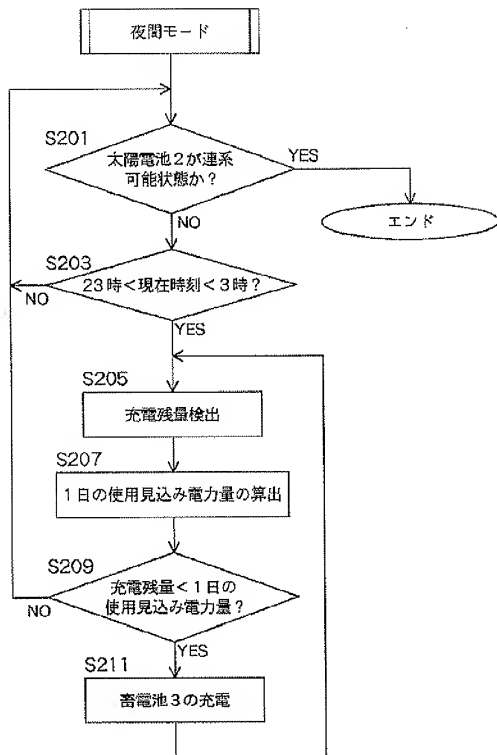
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]